

⑤ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

**H 01 J 35/04**

H 05 G 1/04

H 01 J 35/16

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**DE 28 55 905 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 28 55 905**

⑫

Aktenzeichen:

P 28 55 905.9-33

⑬

Anmeldetag:

23. 12. 78

⑭

Offenlegungstag:

26. 6. 80

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒ ㉓

⑤④

Bezeichnung:

Vorrichtung mit einer Röntgenröhre

⑥①

Zusatz zu:

P 24 48 497.7

⑦①

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

⑦②

Erfinder:

Bader, Dietrich, Ing.(grad.); Reiprich, Sieghard, Dipl.-Ing.; 1000 Berlin

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

**DE 28 55 905 A 1**

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
6000 Frankfurt (Main) 70

Ulm (Donau), 22.12.78  
SE2-UL/Bs/rB UL 78/118

### Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einer ein evakuiertes zylindrisches Metallteil umfassenden Röntgenröhre, an deren Stirnseiten die Hochspannungszuführungen für die Anode und die Kathode angeordnet sind, bei der das Metallteil zumindest an einer Stirn-  
5 seite mittels eines ringförmigen Keramikteiles, in dessen Öffnung eine Hochspannungszuführung vakuumdicht eingesetzt ist, vakuumdicht abgeschlossen ist, mit mindestens einem Anschlußteil, welches an mindestens einer Stirnseite des Metallteils der Röntgenröhre lösbar befestigt ist, bei der  
10 die äußere, dem Anschlußteil benachbarte Stirnfläche des ringförmigen Keramikteils zur Längsachse der Röntgenröhre rotationssymmetrisch ausgebildet ist, und bei der die Erzeugende der Stirnfläche mit einer senkrecht auf der Längsachse der Röntgenröhre stehende Ebene einen Winkel bildet, der gleich  
15 oder kleiner  $45^{\circ}$ , insbesondere gleich oder kleiner  $30^{\circ}$  ist, nach DBP.... (Patentanmeldung 24 48 497.7), dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren der Röntgenröhre mindestens eine Abschirmelektrode angeordnet ist, die den Aufprall von geladenen Teilchen auf das ringförmige Keramikteil (2) ver-  
20 hindert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Paar von Abschirmelektroden (5, 5') bzw. (6, 6') vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmelektroden (5, 5', 6, 6') rotationssymmetrisch ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß beide Elektroden (5, 5') bzw. (6, 6') eines Abschirmelektrodenpaar kreisringförmige Gestalt haben.
- 10 5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Abschirmelektroden (5, 5') bzw. (6, 6') eines Abschirmelektrodenpaars einen unterschiedlichen Außendurchmesser haben.
- 15 6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmelektroden (5, 5', 6, 6') coaxial und mit Abstand voneinander angeordnet sind.
- 20 7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils den größeren Außendurchmesser aufweisende Abschirmelektrode (5, 6) an ihrer Außenrandfläche mit dem zylindrischen Metallteil (1) der Röntgenröhre verbunden ist, und daß die den kleineren Außendurchmesser aufweisende Abschirmelektrode (5', 6') auf der zentrisch in Keramikteil (2) angeordneten Kathode (3) bzw. Anode (4) aufsitzt.
- 25 8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmelektrode (5', 6') mit dem geringeren Außendurchmesser jeweils näher am anodenseitigen Ende

der Röntgenröhre angeordnet ist als die zugeordnete Abschirmelektrode (5, 6) mit dem größeren Außendurchmesser.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmelektroden (5, 5', 6, 6') aus einem 5 elektrisch gut leitenden Material bestehen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kathode (3) bzw. Anode (4) der Röntgenröhre in ihrer Form so gestaltet sind, daß sie zugleich für das Keramikteil als Abschirmelektrode (5', 6') wirksam sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmelektroden (5, 5', 6, 6') aus Edelstrahl oder Vaccon bestehen.

Licentia Patent-Verwaltungs\_GmbH  
6000 Frankfurt (Main) 70

Ulm (Donau), 22.12.78  
SE2-UL/Bs/rß UL 78/118

Vorrichtung mit einer Röntgenröhre

Zusatz zu DBP. .... (Patentanmeldung P 24 48 497.7)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer ein evakuier-  
tes zylindrisches Metallteil umfassenden Röntgenröhre, an de-  
ren Stirnseiten die Hochspannungszuführungen für die Anode und  
die Kathode angeordnet sind, bei der das Metallteil zumindest  
5 an einer Stirnseite mittels eines ringförmigen Keramikteils,  
in dessen Öffnung eine Hochspannungszuführung vakuumdicht ein-  
gesetzt ist, vakuumdicht abgeschlossen ist, mit mindestens ei-  
nem Anschlußteil, welches an mindestens einer Stirnseite des  
Metallteils der Röntgenröhre lösbar befestigt ist, bei der  
10 die äußere, dem Anschlußteil benachbarte Stirnfläche des ring-  
förmigen Keramikteils zur Längsachse der Röntgenröhre rota-  
tionssymmetrisch ausgebildet ist, und bei der die Erzeugende  
der Stirnfläche mit einer senkrecht auf der Längsachse der  
Röntgenröhre stehenden Ebene einen Winkel bildet, der gleich  
15 oder kleiner  $45^{\circ}$ , insbesondere gleich oder kleiner  $30^{\circ}$  ist,  
nach DBP. .... (Patentanmeldung P 24 48 497.7).

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit einer Röntgenröhre gemäß der vorstehend genannten Hauptanmeldung, die sich durch eine kompakte und raumsparende Bauweise auszeichnet, in ihrer Hochspannungsfestigkeit weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

- 10 Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit mit insgesamt vier paarweise angeordneten Abschirmelektroden;

- 15 Fig. 2: eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung mit zugleich als Abschirmelektroden ausgestalteter Kathode bzw. Anode.

Figur 1 zeigt in einer Schnittdarstellung nur einen Teil einer Vorrichtung nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1.

- 20 Dieser Teil besteht aus einer Röntgenröhre, die im wesentlichen einen zylindrischen Metallteil 1 umfaßt, der stirnseitig von ringförmigen Keramikteilen 2 vakuumdicht abgeschlossen ist. Diese Keramikteile 2 verfügen über in ihrem Zentrum angeordnete Öffnungen, in die die Hochspannungszuführungen, die Kathode  
25 3 und die Anode 4, vakuumdicht eingesetzt sind. Eine derartige Anordnung wird als zweipolige Röntgenröhre bezeichnet.

Im Betriebszustand der Vorrichtung wird eine mit 7 bezeichnete Glühkathode, die in der Kathodenelektrode 3 angeordnet ist, über Zuleitungen 8 mit Strom versorgt und durch Stromdurchgang derart erhitzt, daß Elektronen austreten, die zu einem Strahl 9 geformt, auf die Anode 4 auftreffen. Auf bekannte Weise werden dadurch Röntgenstrahlen 10 erzeugt.

Neben dieser erwünschten Erzeugung von Röntgenstrahlen finden in einer derartigen Vorrichtung weitere Vorgänge statt, wie beispielsweise Feldemission, Sekundärelektronenemission und Fotoeffekt, die den sicheren Betrieb einer solchen Vorrichtung beeinträchtigen können.

Ein besonders nachteiliger Effekt ist die Sekundärelektronenemission. Beim Auftreffen des Elektronenstrahls 9 auf die Anode 4 entstehen neben den erwünschten Röntgenstrahlen 10 auch unerwünschte Sekundärelektronen, die sich im Innern der Röntgenröhre, etwa auf den durch 11 und 12 gekennzeichneten Bahnen, fortbewegen. Insbesondere bei Röntgenröhren von sehr kurzer Baulänge besteht eine sehr große Wahrscheinlichkeit dafür, daß diese Sekundärelektronen auf die Keramikteile 2 auftreffen, die den stirnseitigen Abschluß der Röntgenröhre bilden. Im Endergebnis führt dies dazu, daß die Hochspannungsfestigkeit einer solchen Vorrichtung in unerwünschter Weise herabgesetzt wird.

Erfindungsgemäß kann diese nachteilige Erscheinung dadurch verhindert werden, daß im Innern der Röntgenröhre mindestens eine Abschirmelektrode angeordnet ist, die den Aufprall von geladenen Teilchen, insbesondere also auch von Sekundärelektronen, auf Isolatorteile, insbesondere also auch die ringförmigen Keramikteile 2, verhindert.

Besonders vorteilhaft ist es, mindestens ein Paar von Abschirmelektroden vorzusehen, die bei einer rotationssymmetrischen Gestalt der Röntgenröhre bevorzugt coaxial und mit Abstand derart voneinander angeordnet sind, daß sie einer Ausbreitung von geladenen Teilchen zu den isolierenden Teilen der Röntgenröhre unterbinden. Besonders leicht herstellbar sind rotationssymmetrisch ausgebildete Abschirmelektroden, die beispielsweise eine kreisringförmige Gestalt haben.

Zweckmäßig gehören zu einem Abschirmelektrodenpaar eine Abschirmelektrode mit einem kleineren Außendurchmesser und eine Abschirmelektrode mit einem größeren Außendurchmesser. Die Abschirmelektrode mit dem größeren Außendurchmesser wird dabei derart in der Röntgenröhre angeordnet, daß sie an ihrer Außenrandfläche mit dem zylindrischen Metallteil 1 der Röntgenröhre verbunden ist. Die mit Abstand coaxial zu dieser ersten Abschirmelektrode angeordnete weitere Abschirmelektrode mit kleinerem Außendurchmesser sitzt zweckmäßig unmittelbar auf der zentrisch im Keramikteil 2 angeordneten Kathode 3 bzw. Anode 4 auf. Der Abstand der beiden zu einem Paar kombinierten Abschirmelektroden 5, 5' bzw. 6, 6' wird dabei vorzugsweise derart gewählt, daß durch die Abschirmelektroden eine Abschattung der Keramikteile 2 bezüglich störender Sekundärelektronen erfolgt.

Es wurde herausgefunden, daß eine besonders gute Abschirmwirkung und eine dadurch entsprechend verbesserte Hochspannungsfestigkeit zu erzielen ist, wenn die Abschirmelektroden 5', 6' mit dem geringeren Außendurchmesser, die also unmittelbar auf der Kathode 3 oder Anode 3 aufsitzt, näher am anodenseitigen Ende der Röntgenröhre angeordnet ist, als die zugeordnete Abschirmelektrode 5, 6 mit dem größeren Außendurchmesser,



die mit dem Metallteil 1 der Röhre in Verbindung steht.

Vorzugsweise bestehen die Abschirmelektroden 5, 5', 6, 6' aus einem elektrisch gut leitenden Material, weil dadurch eine störende Aufladung dieser Abschirmelektroden verhindert werden kann. Geeignete Elektrodenmaterialien sind beispielsweise Edelstahl und Vacon.

Figur 2 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, bei der die Hochspannungselektroden der Röntgenröhre selbst, also die Kathode 3 und die Anode 4 in ihrer Form so gestaltet sind, daß sie zugleich für das Keramikteil 2 als Abschirmelektrode 5' bzw. 6' wirksam sind. Zu diesem Zweck sind die einander gegenüberstehenden Endstücke von Kathode 3 und Anode 4 im wesentlichen in radialer Richtung verbreitert und in ihrer Formgebung einander angepaßt. Auf diese Weise wird verhindert, daß störende Sekundärelektronen die Keramikteile 2 erreichen, da die in möglichst geringem Abstand voneinander angeordneten und wie vorstehend beschrieben ausgebildeten Endstücke der Anode 3 und Kathode 4 diesen Weg versperrren.

-9.

Nummer:	28 55 905
Int. Cl. 2:	H 01 J 35/04
Anmeldetag:	23. Dezember 1978
Offenlegungstag:	26. Juni 1980

2855905

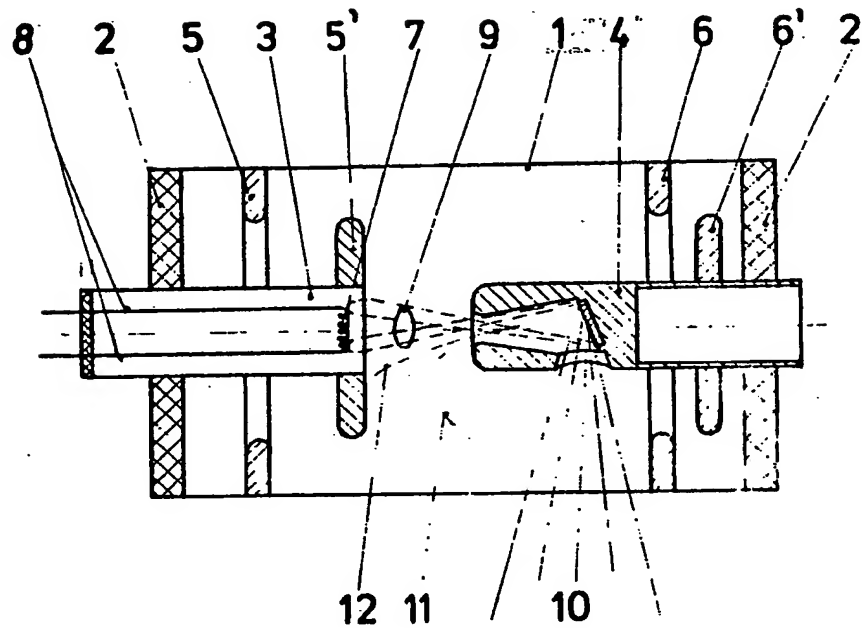


Fig. 1

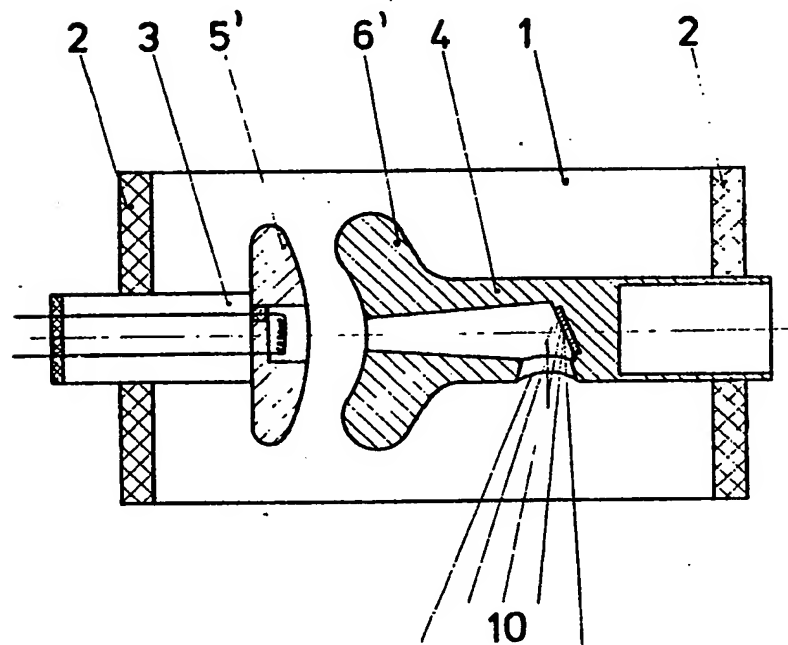


Fig. 2

030026/0489 -

DL 08/118

ORIGINAL INSPECTED